

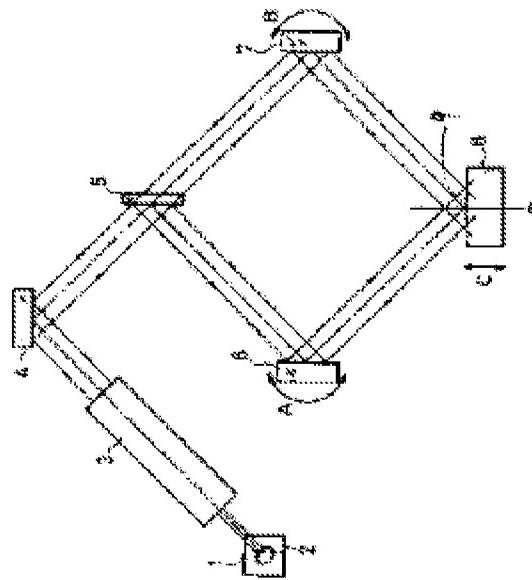
## TWO-LUMINOUS FLUX INTERFERENCE EXPOSING DEVICE

**Patent number:** JP4163461  
**Publication date:** 1992-06-09  
**Inventor:** KAMIJO HARUO; TEZUKA YOSHIKO; MACHIDA HIROYUKI  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO  
**Classification:**  
- international: G03F7/20; G03F7/20; (IPC1-7): G02B5/18; G03F7/20  
- european: G03F7/20T18  
**Application number:** JP19900290233 19901026  
**Priority number(s):** JP19900290233 19901026

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP4163461

PURPOSE: To reduce an occupying area and to simplify mounting and demounting of a base plate by providing a vertically moving stage and locating the base sheet in the interference position of reflection light from a reflection mirror pair. CONSTITUTION: A plurality of reflection mirrors 2 and 4, a beam expander 3, and reflection mirror pair 6 and 7 are removable set to a base plate 9 for exposure. A luminous flux from a light source 1 is reflected upward by the mirror 2 and enlarged by the expander 3, and reflected downward by the mirror 4. Light reflected by the mirror 4 is divided into reflection light and transmission light by means of a half mirror 5. The two types of light are respectively reflected downward by means of reflection angle regulatable reflection mirrors 6 and 7, and two luminous fluxes are interfered on the base plate 9. In this case, a stage 8 is vertically moved so that the base plate 9 is located in the center of the interference position of reflection light from the mirror pairs 6 and 7. In which case, an optical member can be vertically arranged and a horizontal space is reduced, whereby an occupying space is compacted and mounting and demounting of the base plate 9 are facilitated.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-163461

⑮ Int.Cl.<sup>5</sup>G 03 F 7/20  
// G 02 B 5/18

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成4年(1992)6月9日

7818-2H  
7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 2光束干渉露光装置

⑮ 特願 平2-290233

⑯ 出願 平2(1990)10月26日

⑰ 発明者 上條 晴夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑰ 発明者 手塚 佳子 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑰ 発明者 町田 博之 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑰ 出願人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑰ 代理人 弁理士 奈良 武

## 明細書

## 1. 発明の名称

2光束干渉露光装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光源と、光源からの光束を上方に反射する第1の反射ミラーと、第1の反射ミラーからの光束を拡大するビームエキスパンダと、ビームエキスパンダからの光束を下方に反射する第2の反射ミラーと、第2の反射ミラーからの光束を2光束に分割するハーフミラーと、ハーフミラーで分割した2光束の光路上に位置し、2光束を干渉させるため2光束を下方に反射させる反射角度調整可能な反射ミラー対と、露光用の基板が着脱自在にセットされ、当該基板を前記反射ミラー対からの反射光の干渉位置の中心に位置させるため上下方向に移動するステージとを備えていることを特徴とする2光束干渉露光装置。

(2) 前記ビームエキスパンダの入射側に1/2波長板が設けられていることを特徴とする請求項

## 1. 記載の2光束干渉露光装置。

(3) 前記ステージが水平面内で回転可能となっており、このステージ上の基板の側面に光束を照射する光路が形成され、この光路内に偏光ビームプリッタおよび1/4波長板が装入され、前記基板の側面から反射し、1/4波長板を通過した光束を受光してステージに対する基板の相対位置を検出するポジションセンサが設かれていることを特徴とする2光束干渉露光装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は水平面内の設置スペースを小さなものとすることが可能な2光束干渉露光装置に関する。

## 〔従来の技術〕

2光束干渉露光装置は基板に複数の微細な等間隔の平行状の干渉縞を露光することにより、回折格子の形成、精密スケールの目盛りの形成等を行うために使用されている。このため2光束干渉露光装置は従来より光源と、光源からの光束を全反射させる反射ミラーと、反射ミラーからの反射光

の光束を拡大するビームエキスパンダとビームエキスパンダからの光束を反射光と透過光との2光束に分割するハーフミラーと、これらの2光束をそれぞれ反射させて干渉させる反射ミラー対と、これらの反射光の干渉領域内で進退移動するステージとを備え、ステージに露光用の基板が装着されるようになっている。

この2光束干渉露光装置は、以上の構成部材が水平面内に配設されており、光束は水平面内を走行して干渉するため、基板が装着されるステージは垂直状に設けられている。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来の2光束干渉露光装置は、干渉縞を形成するための光学部材が水平面内に配設されるため水平方向の占有面積が大きく、大型となっていた。また、ステージへの基板の着脱を垂直方向から行う必要があるため、その着脱操作を行いにくく、操作性が悪いものとなっていた。

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、占有面積が小さく基板の着脱も簡単に行うこ

とができる2光束干渉露光装置を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

第1図および第2図は上記目的を達成するための本発明の基本構成を示す正面図および平面図である。

水平方向に光束を出射する光源1と、光源1からの光束を上方に反射させる第1の反射ミラー2と、第1の反射ミラー2の光軸と一致するように設けられて光束径を拡大するビームエキスパンダ3と、ビームエキスパンダ3からの光束を下方に反射する第2の反射ミラー4と、第2の反射ミラー4からの反射光を反射光と透過光の2光束に分割するハーフミラー5と、反射光および透過光の光路上に設けられ、これらの光束を干渉させるため下方に反射するミラー6、7からなる反射ミラー対と、反射ミラー対からの反射光の干渉領域を上下方向に移動するステージ8と、ステージ8の上面に着脱自在に装着される露光用の基板9とを備えている。

#### (実施例)

以下、本発明を図示する実施例により具体的に説明する。この場合、各実施例においての共通の要素および第1図、第2図図示の基本構成と同一の要素は同一の符号を付して対応させることにより重複する説明を省略する。

#### (第1実施例)

第3図ないし第6図は本発明の第1実施例を示す。

第3図に示すように、水平、垂直方向の振動を除去する除振台11上に、全体架台としてのベース12が支持されて、このベース12上に各構成部材が配置されている。光源1は、例えばレーザ光源が使用されており、ベース12上の光源用架台13に取り付けられて、水平方向に光束を出射する。

この光源用架台13上には第4図および第5図に示すように、基板9への露光のON、OFFを切り換えるシャッタ14と、光源1からの光束の数%を反射するガラス板15とが取り付けられて、

反射ミラー対の各ミラー6、7は同一高さとなるように取り付けられることにより、ハーフミラー5との間に光路長が同一となっているとともに、同一の水平軸を中心に相反するAおよびB方向に同一角度で回転してD軸を中心とした干渉を行う。ステージ8はこのミラー6、7の回転に伴って移動する干渉縞の中心に基板9が位置するように矢印Cで示す上下方向に移動する。

このような構成では、光源1からの光束は第1の反射ミラー2で上方に反射し、ビームエキスパンダ3を通過した後、第2の反射ミラー4で下方に反射し、ハーフミラー5で2光束に分割され、その後、反射ミラー対6、7により折り曲げられて基板9に干渉縞を形成する。

#### (作用)

上記構成では、光束が垂直面内を走行するよう各光学部材が垂直面内に配設されるため、設置スペースが小さくなる。また、ステージが上下方向に移動し、このステージ上に基板が装着されるため、基板の着脱操作が容易となる。

光源1と第1の反射ミラー2との間の光路内に挿入されている。また、ガラス板15からの反射光の光路上には反射光束の光量を測定する光量モニタセンサ16が設けられている。なお、この光量モニタセンサ16および第1の反射ミラー2は光源用架台13上の所定位置に取り付けられるものである。

かかる光源用架台13の隣設位置のベース12上には高減衰能低膨張性の鋳物により成形された定盤17が設けられている。定盤17はベース12上に垂直状に固定されており、この定盤17に第2の反射ミラー4と、ハーフミラー5と、反射ミラー対を構成するミラー6、7と、ステージ8とが配設される。この場合、ビームエキスパンダ3は定盤17と光源用架台13とに掛け渡し状に取り付けられるものである。

また、反射ミラー対の内、透過光を反射するミラー7は定盤17に回転可能に取り付けられた回転テーブル18（第3図参照）に支持されてB方向に回転する一方、反射光を反射するミラー6は

3、第2の反射ミラー4、ハーフミラー5、反射ミラー対6、7が垂直面内に配設されるため、水平方向がコンパクトとなり、同方向占有面積を小さくすることができるとともに、ステージ8が水平方向に位置するため、ステージ8への基板9の着脱を容易に行うことができる。

また、本実施例では光源1からの光束の一部が光量モニタセンサ16に導き出されるため、光源1の光量を監視することができる。さらに干渉縞形成領域には光量むら測定手段21が進退自在に挿入されるため、干渉のための光量むらの測定もでき、正確な露光が可能となる。なお、光量むら測定手段21は不要の場合には、干渉領域から退避するものである。

第7図は本実施例の変形例を示し、ビームエキスパンダ3の入射側に1/2波長板26が取り付けられている。ハーフミラー5はビームエキスパンダ3によって拡大された光束を2光束に分割するが、1/2波長板26はビームエキスパンダ3への入射光束の偏光方向をハーフミラー5の偏光

この回転テーブル18との対向位置の定盤17に回転可能に取り付けられた回転テーブル（図示省略）に支持されてA方向に回転する。

さらに、基板9が取り付けられるステージ8は定盤17に上下動可能に取り付けられたZテーブル19およびZテーブル19に取り付けられたアンダル部材20（共に、第3図参照）によって支持された構造となっており、このステージ8上方には光量むら測定手段21が進退可能に配設されている。光量むら測定手段21は第6図に示すように、アンダル部材20の側面に取り付けられたガイドレール22と、ガイドレール22に案内されてステージ8への進退方向（E方向）に移動するスライダ23と、このスライダ23を進退移動させるシリンダ24と、スライダ23に取り付けられたセンサベース24と、センサベース24上の有効干渉範囲F内に位置するように配設された複数の光量むら測定センサ25とを備えている。

このような構成の本実施例は干渉縞を形成するための第1の反射ミラー2、ビームエキスパンダ

特性に合わせるように作用する。これによりハーフミラー5により反射光と透過光との比R:Tを1:1に近似させることができ、干渉縞の精度が向上する。

第8図は本実施例のさらに別の変形例を示している。この変形例は基板のオートローダ装置30を付加したものであり、ベース12上にオートローダベース31が取り付けられ、このオートローダベース31上にストッカ32とオートローダアーム33とが取り付けられている。ストッカ32に基板を複数枚、多段状にストックするものであり、オートローダアーム33は真空吸着等により基板を保持してストッカ32とステージ8とを往復移動する。また、このオートローダ装置30はステージ8側に上下動および旋回可能な受渡アーム34を有している。

このようなオートローダ装置30はオートローダアーム33が未露光の基板をストッカ32から取り出して保持し、この保持状態で受渡アーム34にまで移動する。これにより、受渡アーム34

が上昇してオートローダーム33上の基板を持ち上げ、その後、 $180^\circ$ 旋回して下降することにより基板をステージ8上に自動的に装填する。ステージ8から基板をストッカ32に戻すためには、この逆順で行われるものであり、これらのストッカ32への基板の出入れに対応するように、ストッカ32は上下に移動する。

従って、このオートローダ装置30を付設することによりステージへの基板の着脱を自動化することができるため、操作を省力化することができる。

#### (第2実施例)

第9図ないし第13図は本発明の第2実施例を示している。

この第2実施例はステージ8上への基板9の装填位置のずれを修正する機能が付加されたものであり、第9図に示すように、定盤17におけるステージ8との反対側にはHe-Neレーザ源などの光源41が設けられ、この光源41からのレーザ光束が反射ミラー42、43によってステージ

8側に導かれるようになっている。

また、ステージ8は第1実施例と同様に、アングル部材20に取り付けられるが、アングル部材20には回転テーブル44が取り付けられ（第10図参照）、この回転テーブル44上にステージ8が取り付けられることによりステージ8およびステージ8上の基板9は矢印Gで示すように水平面内で回転する。かかるアングル部材20におけるレーザ光束の光路上には偏光ビームスプリッタ45が設けられており、この偏光ビームスプリッタ45と基板9との間に $1/4$ 波長板46が設けられている（第10図、第11図参照）。

また、偏光ビームスプリッタ45における $1/4$ 波長板46と反対側における等距離位置には反射プリズム47が設けられ、この反射プリズム47からの反射光路上にはポジションセンサ48が設けられている。この場合、レーザ光束しが基板9の側面を照射するように、偏光ビームスプリッタ45と $1/4$ 波長板46との位置が設定されるものである。

このような構成では、光源41から出射したレーザ光束は反射ミラー42、43を介して偏光ビームスプリッタ45に入射する。偏光ビームスプリッタ45内部で反射し、直線偏光となって $1/4$ 波長板46方向に屈曲する。この $1/4$ 波長板46を通過した光束は円偏光となって回転状態の基板9の側面に達し、その側面で反射する。この反射光束は $1/4$ 波長板46で往路の偏光方向と直角な直線偏光となって偏光ビームスプリッタ45を通過し、反射プリズム47からポジションセンサ48の受光面に入射する。

第12図および第13図は以上の動作を示し、基板9が矢印G方向に回転しているのに対して、ポジションセンサ48に入射する光束は矢印H方向に直線移動するため、同センサ48により光束に対する基板9の相対位置を検出することができる。

従って、このような第2実施例では、干渉縞に対して、基板9の側面を一定の傾きに合わせること

ができるため、基板9をラフにセットしても干渉縞の露光を行うことができる。

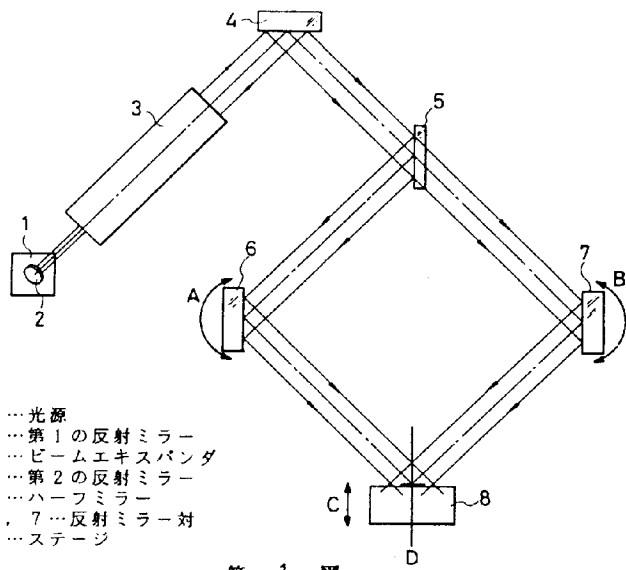
#### (発明の効果)

以上説明したように本発明は、干渉縞を形成するための光学部材を垂直方向に配置したため、水平方向の占有スペースが小さなコンパクトな装置とするとともに、基板の着脱を容易に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の基本構成を示す正面図および平面図、第3図は本発明の一実施例を示す斜視図、第4図および第5図はその要部の正面図および平面図、第6図(a)および(b)はそれぞれその光量むら測定手段を示す平面図および正面図、第7図は第1実施例の変形例を示す正面図、第8図はさらに別の変形例を示す斜視図、第9図、第10図および第11図は本発明の第2実施例を示す右側面図、正面図および平面図、第12図および第13図はその作動を示す正面図および平面図である。

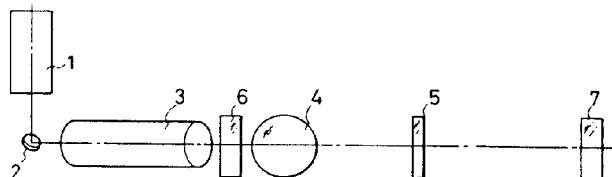
- 1 … 光源  
 2 … 第 1 の反射ミラー  
 3 … ビームエキスパンダ  
 4 … 第 2 の反射ミラー  
 5 … ハーフミラー  
 6, 7 … 反射ミラー対  
 8 … ステージ  
 9 … 基板  
 $2 \times 6 \cdots 1 / 2$  波長板  
 $4 \times 5 \cdots$  偏光ビームスプリッタ  
 $4 \times 6 \cdots 1 / 4$  波長板  
 $4 \times 8 \cdots$  ポジションセンサ



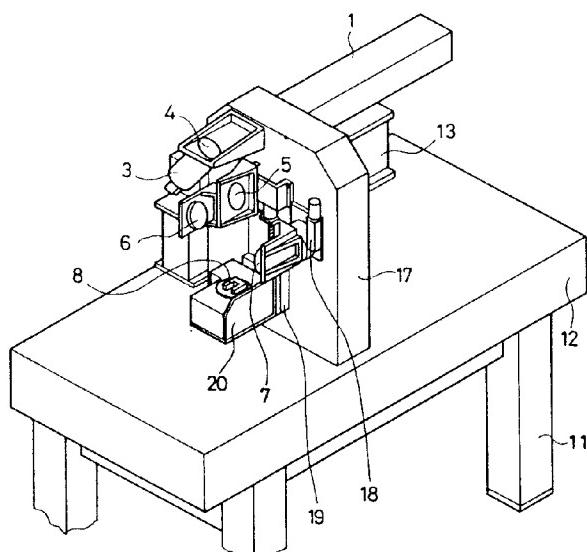
第 1 図

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

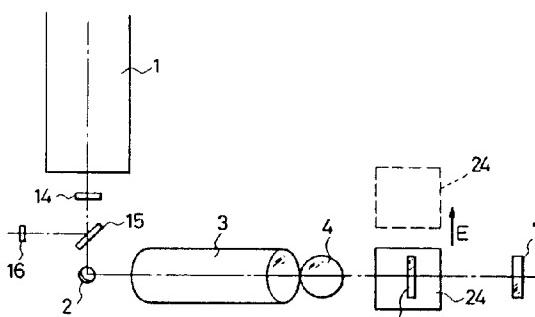
代理人 弁理士 奈 良 武



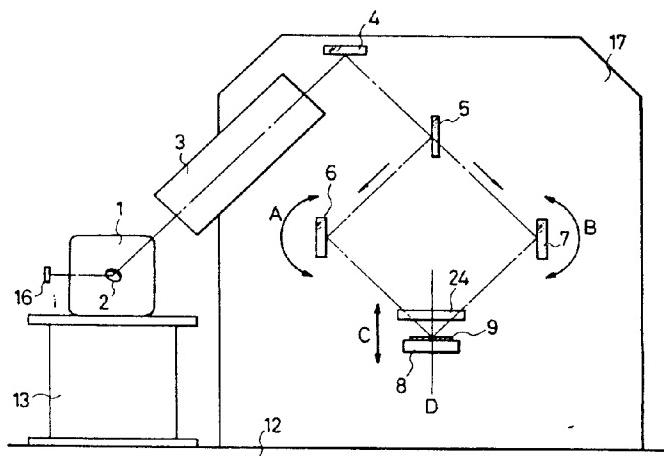
第 2 図



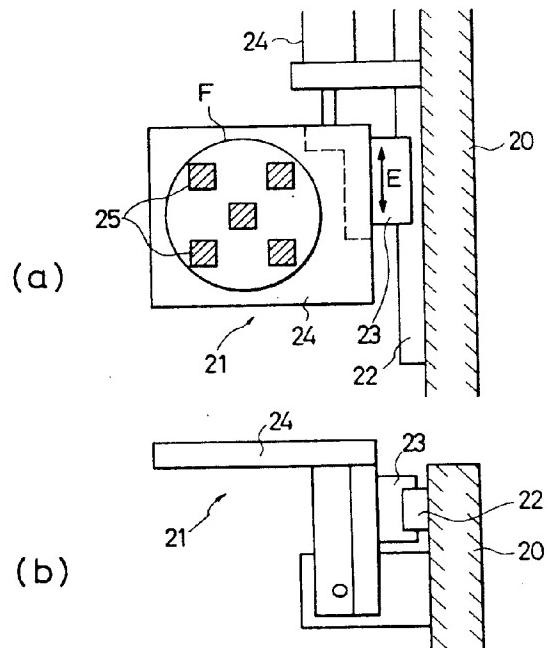
第 3 図



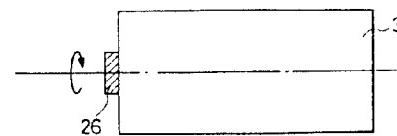
第 5 図



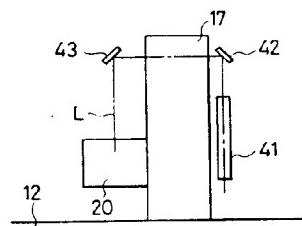
第 4 図



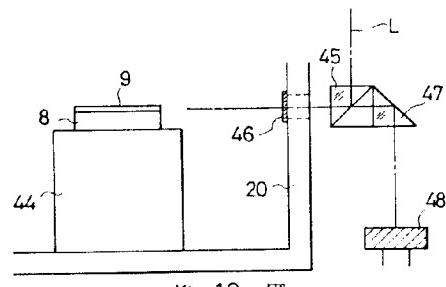
第 6 図



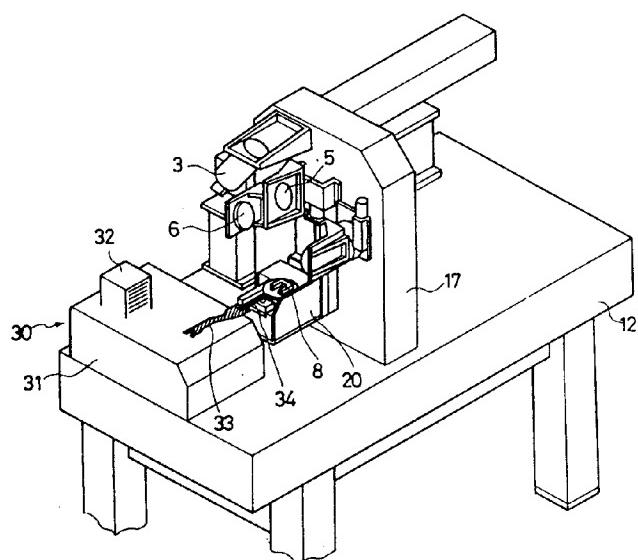
第 7 図



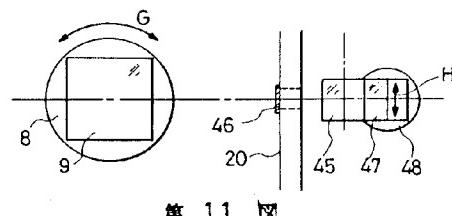
第 9 図



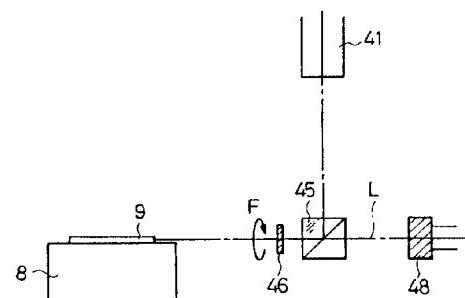
第 10 図



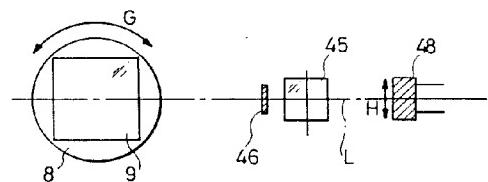
第 8 図



第 11 図



第 12 図



第 13 図